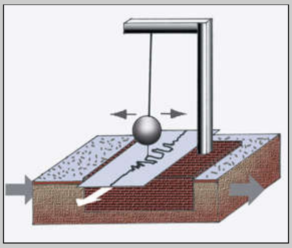


ภาพจำลองหลักการทำงานของเครื่องมือวัดการสั่นสะเทือนของพื้นดิน

คลื่นแผ่นดินไหว

ขณะที่แผ่นเปลือกโลกยึดติดกันอยู่ แรงดันของของเหลวภายใต้แผ่นเปลือกโลกจะทำให้รอยต่อเกิดแรงเค้น (Stress) เปรียบเทียบได้กับการดัดไม้ ซึ่งไม้จะดัดงอและสะสมแรงเค้นไปเรื่อยๆ จนแรงเค้นเกินจุดแตกหัก ไม้ก็จะหักออกจากกัน ในทำนองเดียวกัน เมื่อเปลือกโลกสะสมแรงเค้นถึงจุดแตกหัก เปลือกโลกจะเคลื่อนที่สัมพัทธ์ระหว่างกัน พร้อมทั้งปลดปล่อยพลังงานออกมา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเปลือกโลก และเกิดแรงสั่นสะเทือนเป็นคลื่นแผ่นดินไหว ซึ่งคนเราสามารถรู้สึกได้ และสร้างความเสียหายแก่สิ่งก่อสร้างทั่วไป

การส่งผ่านพลังงานที่เปลือกโลกปลดปล่อยจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่ง เกิดจากการเคลื่อนตัวของอนุภาคของดิน การเคลื่อนตัวของอนุภาคของดินดังที่กล่าวมานี้ จะมีลักษณะคล้ายคลื่น จึงเรียกว่า คลื่นแผ่นดินไหว คลื่นแผ่นดินไหวมี ๒ ประเภท คือ

ประเภทแรก เป็นคลื่นที่เกิดจากการอัดตัวที่เรียกว่า คลื่นอัดตัว (Compressional Wave) หรือ คลื่นปฐมภูมิ (Primary Wave : P-Wave) หากเรามองที่อนุภาคของดิน ณ จุดใดจุดหนึ่ง เมื่อแผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่เกิดแรงอัดขึ้น ทำให้อนุภาคของดินถูกอัดเข้าหากันอย่างรวดเร็ว การอัดตัวอย่างรวดเร็วของอนุภาคดิน ก่อให้เกิดแรงปฏิกิริยาภายในต่อต้านการหดตัว แรงปฏิกิริยานี้ จะทำให้ดินขยายตัวออกอย่างรวดเร็ว ผ่านจุดที่เป็นสภาวะเดิม การขยายตัวของอนุภาคดินนี้ก็จะทำให้เกิดแรงอัดในอนุภาคถัดไป ทำให้เกิดปฏิกิริยาต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ และแผ่รัศมีออกโดยรอบ คลื่นนี้จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว ๑.๕ - ๘ กิโลเมตร/วินาที

ประเภทที่ ๒ เป็นคลื่นที่เกิดจากการเปลี่ยนรูปร่างของอนุภาคแบบเฉือน เรียกว่า คลื่นเฉือน (Shear Wave หรือ คลื่นทุติยภูมิ (Secondary Wave : S-Wave) เช่นเดียวกับแรงอัด เมื่อแผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ นอกจากแรงอัดแล้ว ยังเกิดแรงที่ทำให้อนุภาคของดินเปลี่ยนรูปร่าง การเปลี่ยนรูปร่างของอนุภาคดิน ก่อให้เกิดแรงปฏิกิริยาภายในต่อต้านการเปลี่ยนรูปร่าง ซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนที่เป็นคลื่นแผ่รัศมีออกโดยรอบ คลื่นนี้จะเคลื่อนที่ ด้วยความเร็ว ประมาณร้อยละ ๖๐ - ๗๐ ของคลื่นอัดตัว

โดยธรรมชาติคลื่นอัดตัว จะทำให้เกิดการสั่นสะเทือนในทิศทางเดียวกันกับที่คลื่นเคลื่อนที่ไป ส่วนคลื่นเฉือนจะทำให้พื้นดินสั่นสะเทือนในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น ถึงแม้ว่าความเร็วของคลื่นแผ่นดินไหวจะต่างกันมากถึง ๑๐ เท่า แต่อัตราส่วนระหว่างความเร็วของคลื่นอัดตัว กับความเร็วของคลื่นเฉือนค่อนข้างคงที่ ฉะนั้น นักวิทยาศาสตร์ด้านแผ่นดินไหวจึงสามารถคำนวณหาระยะทางถึงจุดศูนย์กลางของแผ่นดินไหวได้ โดยเอาเวลาที่คลื่นเฉือนมาถึง ลบด้วยเวลาที่คลื่นอัดตัวมาถึง (เวลาเป็นวินาที) คูณด้วยแฟกเตอร์ ๘ จะได้ระยะทางโดยประมาณเป็นกิโลเมตร

$$(S - P) \times 8$$

S คือ เวลาที่คลื่นเฉือนเคลื่อนที่มาถึง
P คือ เวลาที่คลื่นอัดตัวเคลื่อนที่มาถึง

คลื่นแผ่นดินไหวจะเคลื่อนที่ไปรอบโลก ฉะนั้น หากเรามีเครื่องมือที่ละเอียดเพียงพอ ก็สามารถวัดการเกิดแผ่นดินไหว จากที่ไหนก็ได้บนโลก หลักการนี้ได้นำมาใช้ในการตรวจจับเรื่องการทดลองอาวุธปรมาณู เทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถตรวจจับการระเบิดของอาวุธปรมาณู ที่ก่อให้เกิดการสั่นสะเทือนเทียบเท่ากับแผ่นดินไหวขนาด ๓.๕ ตามมาตราริกเตอร์

หัวข้อก่อนหน้า | หัวข้อถัดไป